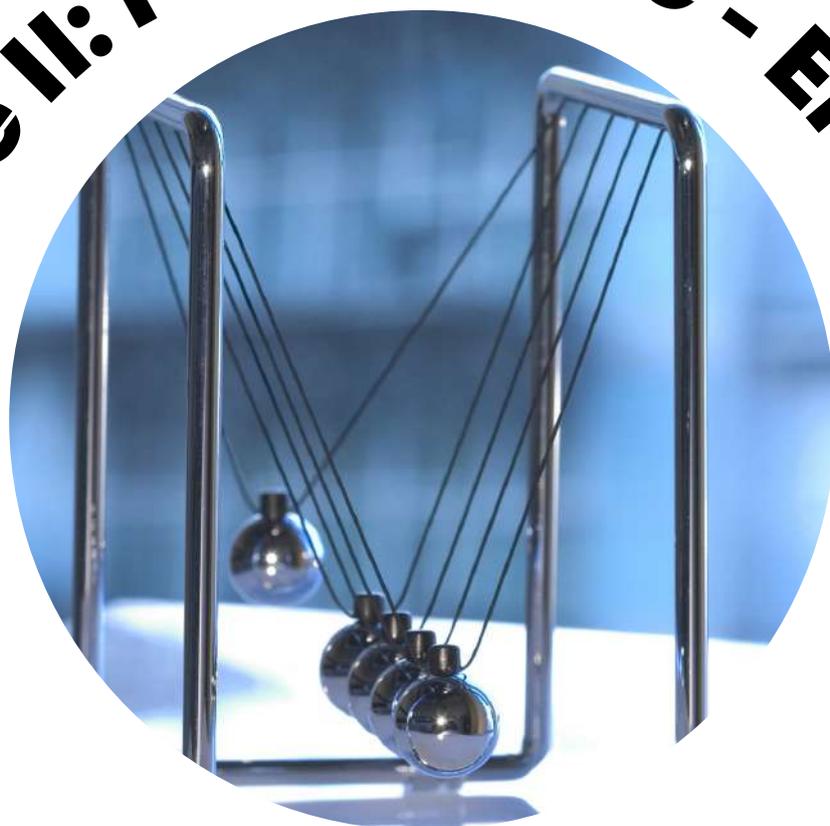


Physique II: Mécanique - Electricité



SCIENCES DE LA
VIE ET DE LA TERRE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Filières: SVT

Physique II

Partie 1: Electricité (Séance 2)

Assuré par : Pr Soufiane El Adraoui

Département de physique

Capacité d'un condensateur

On appelle **condensateur**, un ensemble de deux conducteurs (appelés **armatures**) en équilibre électrostatique et en influence totale.

Le rapport entre la charge électrique Q emmagasinée et la différence de potentiel $U = V_1 - V_2 = \int_2^1 dV$ entre les armatures est appelé **capacité du condensateur**

$$C = \frac{Q_1}{V_1 - V_2} \quad \text{Unité : Farrad : F}$$

L'espace entre les armatures est soit le vide de permittivité ϵ_0 , soit un **diélectrique** de permittivité $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0$.

$C > 0$ toujours. C ne dépend que des caractéristiques géométriques du condensateur et des caractéristiques du diélectrique séparant les deux armatures.

Un condensateur permet donc de **stocker de l'énergie** (reservoir de charges électriques) sous forme d'**énergie électrostatique**.

Énergie d'un condensateur

L'énergie d'un condensateur est l'énergie qu'il est capable de fournir au milieu extérieur lorsqu'on le décharge.

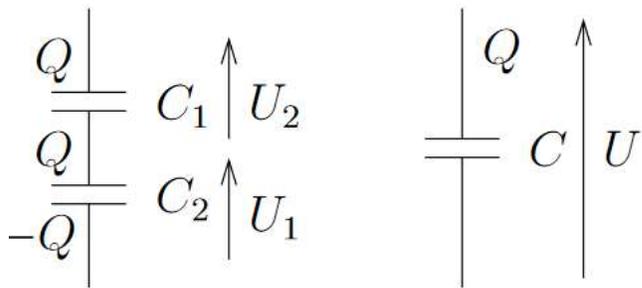
L'énergie stockée dans un condensateur est :

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2}QU = \frac{1}{2}CU^2 = \frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$$

On peut par exemple décharger un condensateur en reliant ses armatures.

Groupements de condensateurs

Condensateurs en série

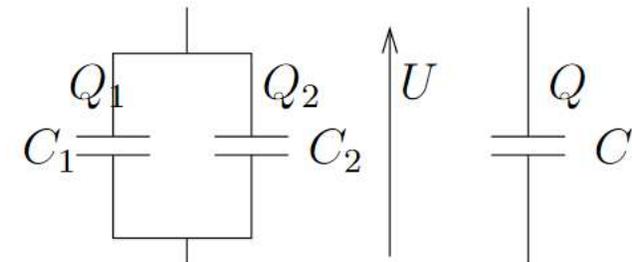


$$U = U_1 + U_2$$

$$Q = Q_1 = Q_2$$

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Condensateurs en parallèle



$$U = U_1 = U_2$$

$$Q = Q_1 + Q_2$$

$$C = C_1 + C_2$$

Exercice 1 :

Soit une sphère conductrice de rayon $R = 6400km$, portant une charge Q uniformément répartie sur sa surface

1. Donner l'expression du potentiel V en fonction de Q (le potentiel de référence est supposé nul)
2. Calculer sa capacité C

Exercice 1 :

1. Considérons une sphère de rayon R et de charge Q . Son potentiel est donné par l'expression suivante :

Exercice 1 :

1. Considérons une sphère de rayon R et de charge Q . Son potentiel est donné par l'expression suivante :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

2. La capacité est donnée par :

Exercice 1 :

1. Considérons une sphère de rayon R et de charge Q . Son potentiel est donné par l'expression suivante :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

2. La capacité est donnée par : $C = \frac{Q}{V}$

Exercice 1 :

1. Considérons une sphère de rayon R et de charge Q . Son potentiel est donné par l'expression suivante :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

2. La capacité est donnée par : $C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}} \quad C = 4\pi\epsilon_0 R^2$

AN : on sait que $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$ alors $\epsilon_0 = \frac{10^{-9}}{36\pi}$

Exercice 1 :

1. Considérons une sphère de rayon R et de charge Q . Son potentiel est donné par l'expression suivante :

$$V = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}$$

2. La capacité est donnée par :

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{R}} \quad C = 4\pi\epsilon_0 R$$

AN : on sait que $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$

$$C = \frac{1}{9 \times 10^9} \times 6.4 \cdot 10^6$$

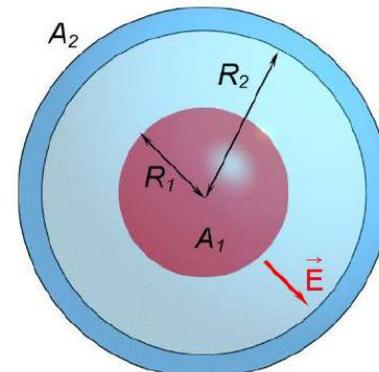
$$C = 0.71 \text{ mF}$$

Exercice 2 :

Un condensateur sphérique est constitué de deux sphères conductrices et concentriques. La première de rayon R_1 porte une charge positive $+Q$ et son potentiel est V_1 ; la seconde de rayon R_2 ($R_2 > R_1$), porte une charge $-Q$ et son potentiel est V_2 . On donne le module du champ électrique entre les armatures : $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$

1. Calculer la différence de potentiel $V_1 - V_2$ entre les deux armatures
2. Exprimer la densité de charges σ sur l'armature interne. Déduire la densité de charges sur l'armature externe.
3. Déduire la capacité C du condensateur.
4. Calculer l'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur pour une ddp de 100 V

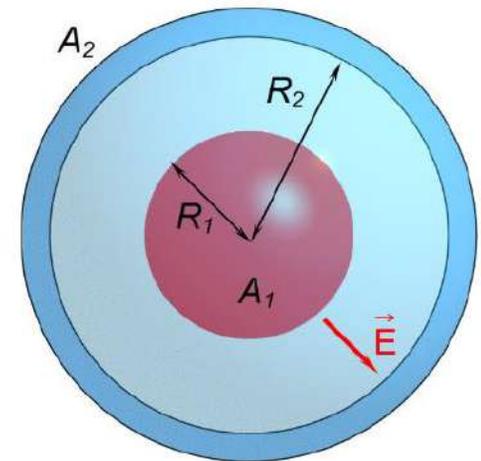
On donne $R_1 = 5\text{cm}$ et $R_2 = 5.1\text{cm}$



Exercice 2 :

1. Le champ \vec{E} est radial (porté par les rayons des sphères de centre O). Les charges se répartissent uniformément sur les deux armatures du condensateur sphérique considéré.

Le sens de \vec{E} entre les armatures est dirigé de l'armature portée au potentiel supérieur (armature interne) vers l'armature portée au potentiel inférieur (armature externe).



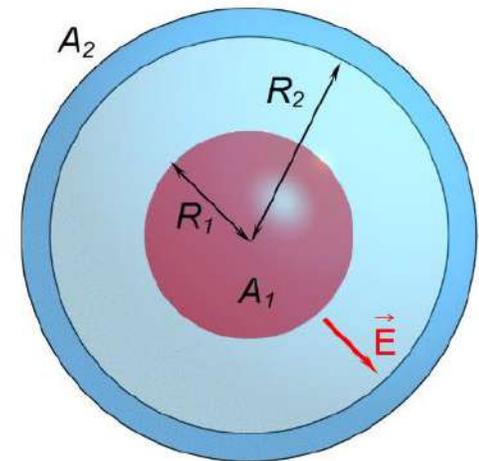
Exercice 2 :

1. Le champ \vec{E} est radial (porté par les rayons des sphères de centre O). Les charges se répartissent uniformément sur les deux armatures du condensateur sphérique considéré.

Le sens de \vec{E} entre les armatures est dirigé de l'armature portée au potentiel supérieur (armature interne) vers l'armature portée au potentiel inférieur (armature externe).

On a $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}V$ et puisque le champ est radial,

$$E = -\frac{dV}{dr} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$



Exercice 2 :

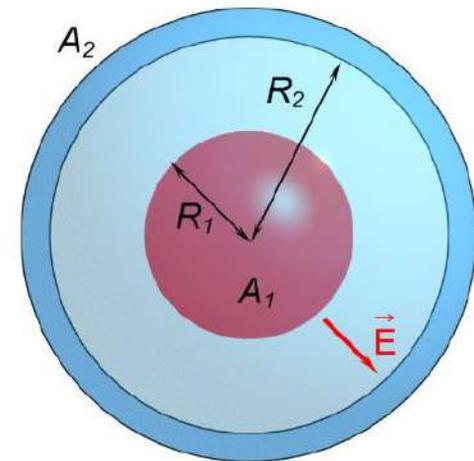
1. Le champ \vec{E} est radial (porté par les rayons des sphères de centre O). Les charges se répartissent uniformément sur les deux armatures du condensateur sphérique considéré.

Le sens de \vec{E} entre les armatures est dirigé de l'armature portée au potentiel supérieur (armature interne) vers l'armature portée au potentiel inférieur (armature externe).

On a $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}V$ et puisque le champ est radial,

$$E = -\frac{dV}{dr} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

en intégrant entre les limites de R_1 et R_2 on obtient :



Exercice 2 :

1. Le champ \vec{E} est radial (porté par les rayons des sphères de centre O). Les charges se répartissent uniformément sur les deux armatures du condensateur sphérique considéré.

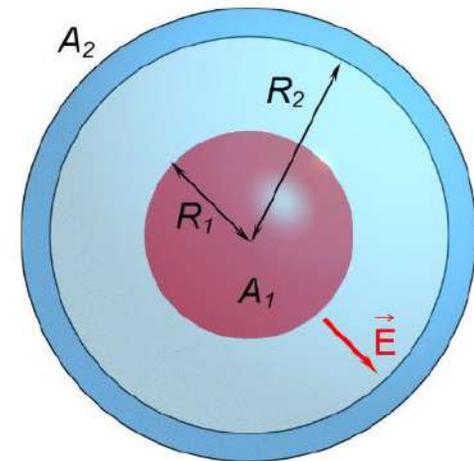
Le sens de \vec{E} entre les armatures est dirigé de l'armature portée au potentiel supérieur (armature interne) vers l'armature portée au potentiel inférieur (armature externe).

On a $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}V$ et puisque le champ est radial,

$$E = -\frac{dV}{dr} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

en intégrant entre les limites de R_1 et R_2 on obtient :

$$[V]_{V_2}^{V_1} = -\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{1}{r}\right]_{R_1}^{R_2} \quad \text{donc} \quad V_2 - V_1 = -\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(-\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1}\right)$$



Exercice 2 :

1. Le champ \vec{E} est radial (porté par les rayons des sphères de centre O). Les charges se répartissent uniformément sur les deux armatures du condensateur sphérique considéré.

Le sens de \vec{E} entre les armatures est dirigé de l'armature portée au potentiel supérieur (armature interne) vers l'armature portée au potentiel inférieur (armature externe).

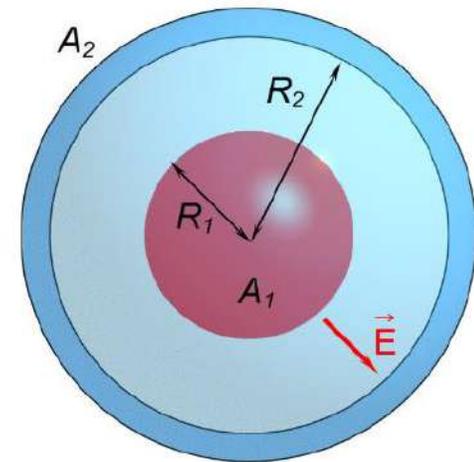
On a $\vec{E} = -\overrightarrow{grad}V$ et puisque le champ est radial,

$$E = -\frac{dV}{dr} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$$

en intégrant entre les limites de R_1 et R_2 on obtient :

$$[V]_{V_2}^{V_1} = -\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{1}{r}\right]_{R_1}^{R_2} \quad \text{donc} \quad V_2 - V_1 = -\frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(-\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_1}\right)$$

$$\text{On retrouve enfin :} \quad V_1 - V_2 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \frac{R_2 - R_1}{R_2 R_1}$$



2. La densité de charge surfacique :

2. La densité de charge surfacique :

On a sur l'armature interne : $Q_1 = \sigma_1 S_1 = 4\pi R_1^2 \sigma_1$

2. La densité de charge surfacique :

$$\text{On a sur l'armature interne : } Q_1 = \sigma_1 S_1 = 4\pi R_1^2 \sigma_1 \quad \text{donc } \sigma_1 = \frac{Q_1}{4\pi R_1^2}$$

Sur l'armature externe : $\sigma_2 =$

2. La densité de charge surfacique :

On a sur l'armature interne : $Q_1 = \sigma_1 S_1 = 4\pi R_1^2 \sigma_1$ donc $\sigma_1 = \frac{Q_1}{4\pi R_1^2}$

Sur l'armature externe : $\sigma_2 = \frac{Q_2}{4\pi R_2^2}$

avec $Q_1 = -Q_2$ puisque les deux armatures sont en influence totale

3. Calcul de la capacité C du condensateur :

3. Calcul de la capacité C du condensateur :

$$\text{On a } C = \frac{Q_1}{V_1 - V_2} = \frac{Q_2}{V_2 - V_1}$$

3. Calcul de la capacité C du condensateur :

$$\text{On a } C = \frac{Q_1}{V_1 - V_2} = \frac{Q_2}{V_2 - V_1}$$

$$\text{donc } C = 4\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}$$

AN :

3. Calcul de la capacité C du condensateur :

$$\text{On a } C = \frac{Q_1}{V_1 - V_2} = \frac{Q_2}{V_2 - V_1}$$

$$\text{donc } C = 4\pi\epsilon_0 \frac{R_1 R_2}{R_2 - R_1}$$

AN :

$$C = \frac{1}{9 \times 10^9} \times \frac{5 \times 10^{-2} \times 5.1 \times 10^{-2}}{0.1 \times 10^{-2}}$$

$$C = 283,3 \text{ pF}$$

4. L'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur est exprimée comme suit :

4. L'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur est exprimée comme suit :

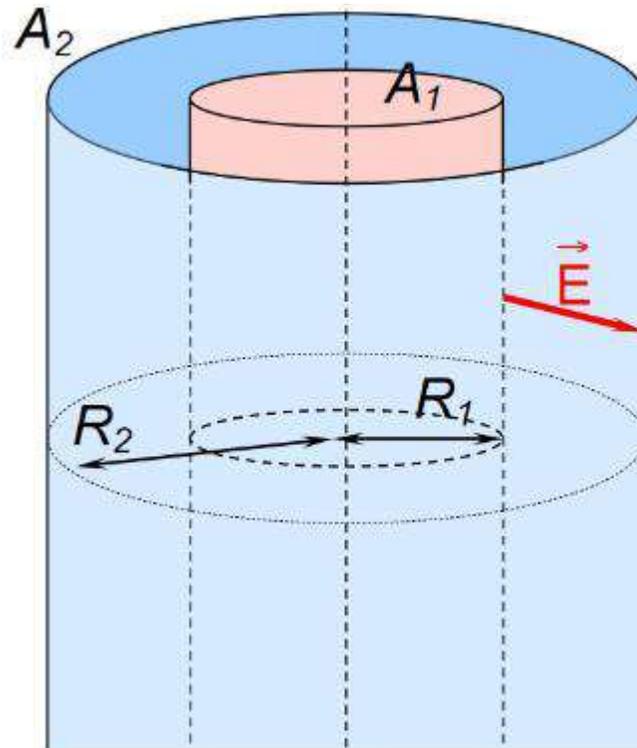
$$\mathcal{E} = \frac{1}{2}CU^2$$

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \times 2,83 \times 10^{-12} \times 100^2$$

$$\mathcal{E} = 14,15 \times 10^{-9} J$$

Exercice 3 :

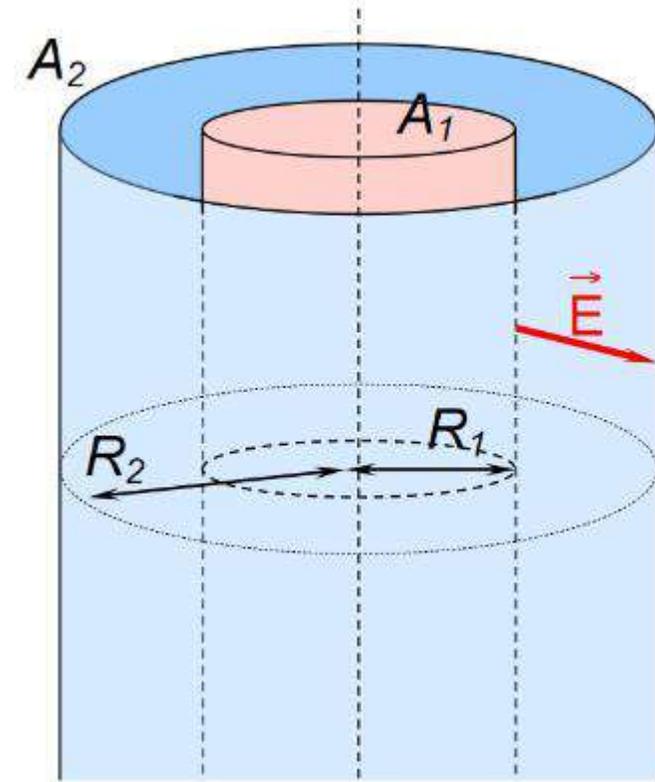
Déterminer l'expression de la capacité d'un condensateur cylindrique constitué de deux cylindres conducteurs coaxiaux de rayons $R_1 = 1\text{mm}$ et $R_2 = 3\text{mm}$, de hauteurs $h = 10\text{cm}$, portant sur leurs surfaces en regard les charges $+Q$ et $-Q$. On donne l'expression du module du champ électrique entre les armatures : $E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r^2}$



Le champ électrostatique entre les armatures est donnée par :

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r}$$

donc la circulation du champ :

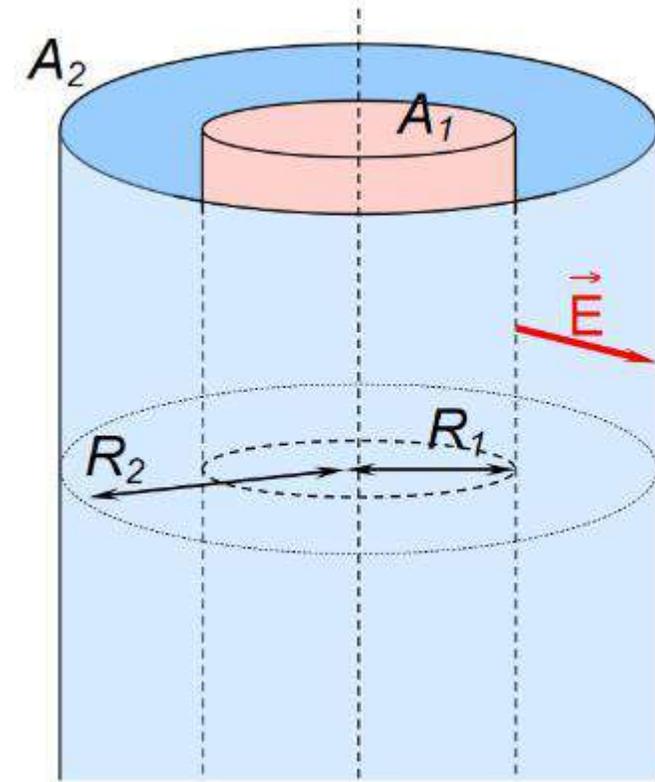


Le champ électrostatique entre les armatures est donnée par :

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r}$$

donc la circulation du champ :

$$V_1 - V_2 = \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r} dr$$

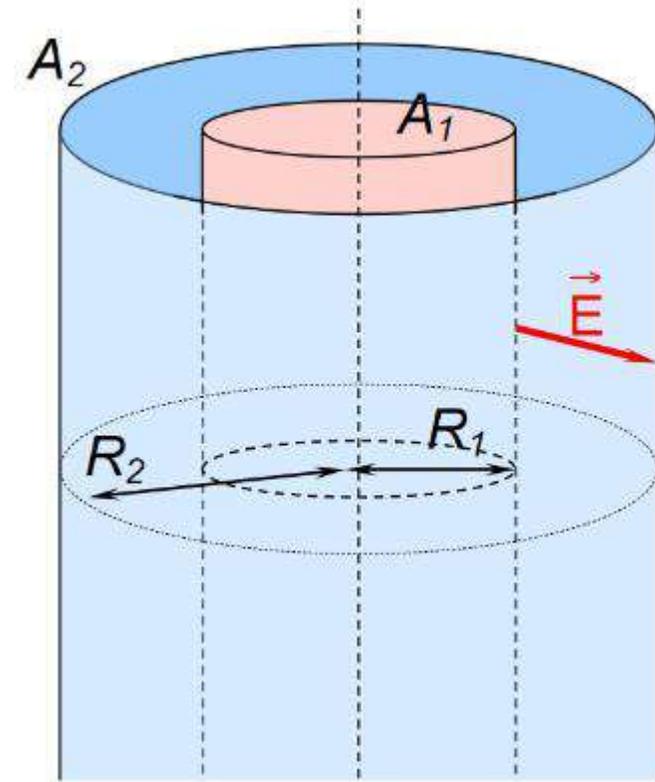


Le champ électrostatique entre les armatures est donnée par :

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r}$$

donc la circulation du champ :

$$V_1 - V_2 = \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r} dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \int_{R_1}^{R_2} \frac{dr}{r}$$



Le champ électrostatique entre les armatures est donnée par :

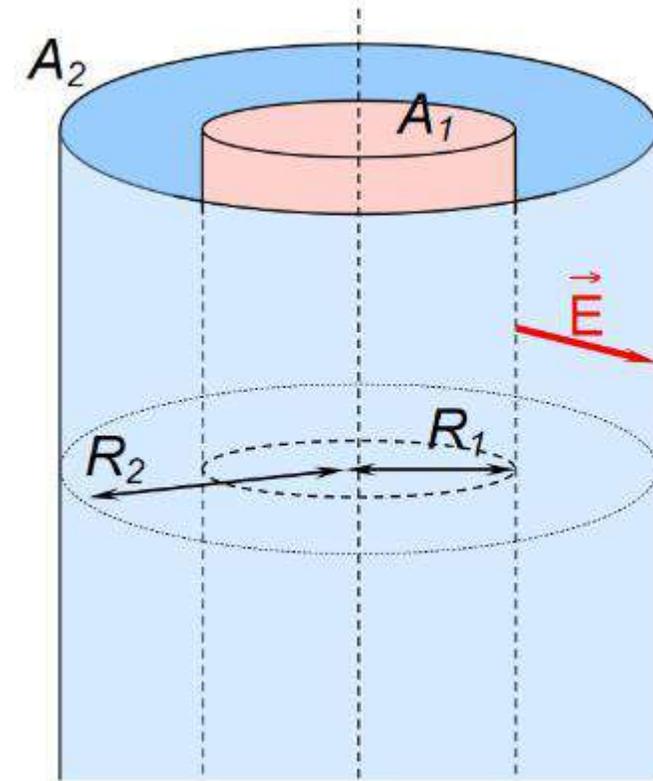
$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r}$$

donc la circulation du champ :

$$V_1 - V_2 = \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r} dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \int_{R_1}^{R_2} \frac{dr}{r}$$

$$= \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} (\ln(R_2) - \ln(R_1))$$

$$V_1 - V_2 = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$



Le champ électrostatique entre les armatures est donnée par :

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r}$$

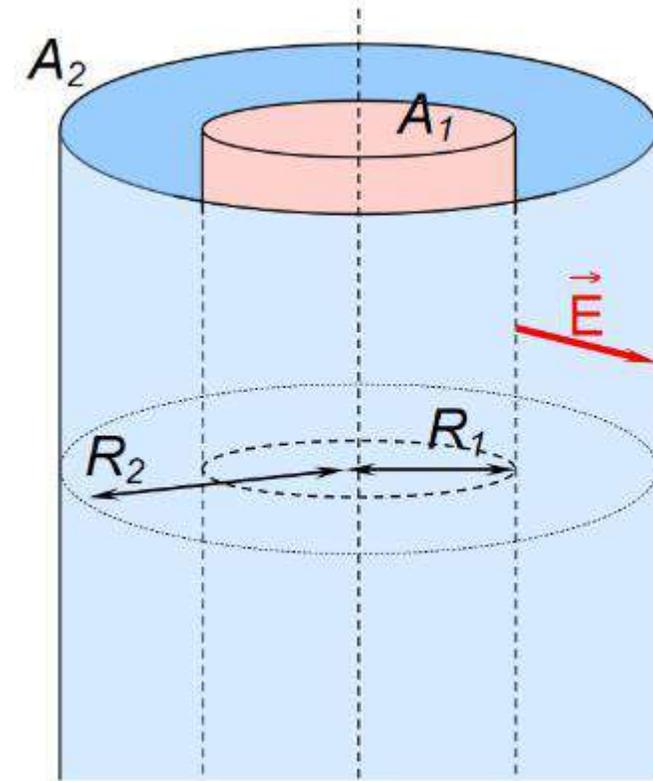
donc la circulation du champ :

$$V_1 - V_2 = \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r} dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \int_{R_1}^{R_2} \frac{dr}{r}$$

$$= \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} (\ln(R_2) - \ln(R_1))$$

$$V_1 - V_2 = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

D'autre part, on a $C = \frac{Q}{V_1 - V_2}$



Le champ électrostatique entre les armatures est donnée par :

$$E = \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r}$$

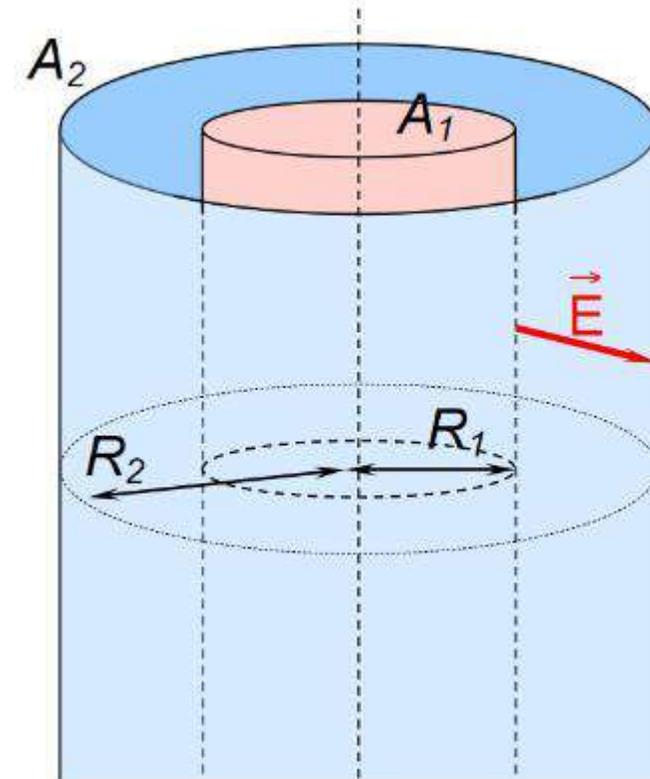
donc la circulation du champ :

$$\begin{aligned} V_1 - V_2 &= \int_{R_1}^{R_2} \frac{1}{2\pi\epsilon_0 h} \frac{Q}{r} dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \int_{R_1}^{R_2} \frac{dr}{r} \\ &= \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} (\ln(R_2) - \ln(R_1)) \end{aligned}$$

$$V_1 - V_2 = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 h} \ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)$$

D'autre part, on a $C = \frac{Q}{V_1 - V_2}$ $C = \frac{2\pi\epsilon_0 h}{\ln\left(\frac{R_2}{R_1}\right)}$

$$\text{AN : } C = 2\pi\epsilon_0 \frac{10 \times 10^{-2}}{\ln\left(\frac{3 \times 10^{-3}}{1 \times 10^{-3}}\right)} = \frac{10^{-9}}{18} \frac{10 \times 10^{-2}}{\ln(3)}$$



$$C = 197,7 \text{ nF}$$

Exercice 4 :

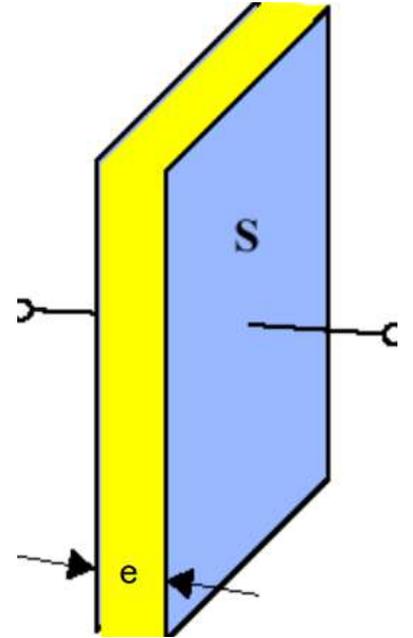
Un condensateur plan dont la surface des armatures est $S = 0.1m^2$, séparées d'un diélectrique d'épaisseur e et de permittivité relative $\varepsilon_r = 2.1$. On rappelle que le champ électrostatique entre les armatures est constant et son module vaut $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

1. Donner l'expression du champ électrique entre les deux armatures en fonction de la tension appliquée $U = 100V$
2. Calculer la capacité du condensateur.
3. Quelle est la charge portée par chacune des armatures du condensateur ?
4. Quelle est la densité surfacique de charge portée par chacune des armatures ?
5. Calculer la quantité d'énergie emmagasinée dans le condensateur

Exercice 4 :

1. Le champ en fonction de V :

$$\text{On a } \vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V \text{ ou encore } dV = -E \cdot dx$$



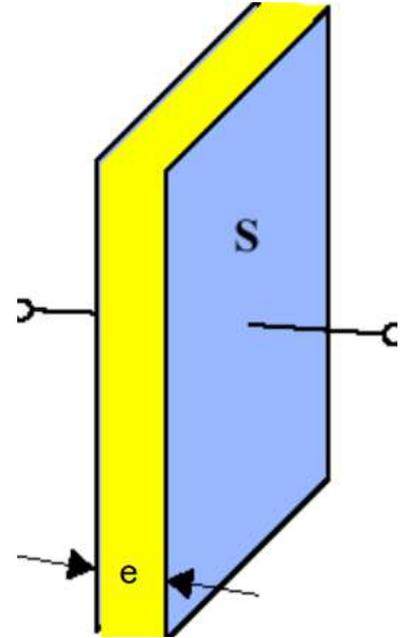
Exercice 4 :

1. Le champ en fonction de V :

$$\text{On a } \vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V \text{ ou encore } dV = -E \cdot dx$$

$$\text{donc } \int_{V_1}^{V_2} dV = - \int_0^e E \cdot dx$$

$$\text{or } E = Cste$$



Exercice 4 :

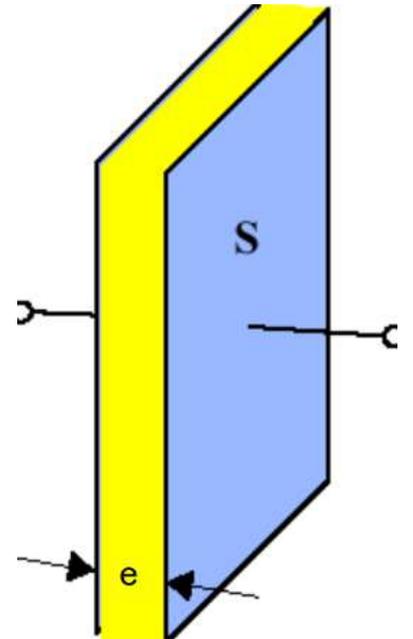
1. Le champ en fonction de V :

$$\text{On a } \vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V \text{ ou encore } dV = -E \cdot dx$$

$$\text{donc } \int_{V_1}^{V_2} dV = - \int_0^e E \cdot dx$$

$$\text{or } E = Cste \quad \text{donc } V_2 - V_1 = U = E \cdot \int_0^e dx$$

$$\text{enfin } E = \frac{U}{e}$$



Exercice 4 :

1. Le champ en fonction de V :

$$\text{On a } \vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}}V \text{ ou encore } dV = -E \cdot dx$$

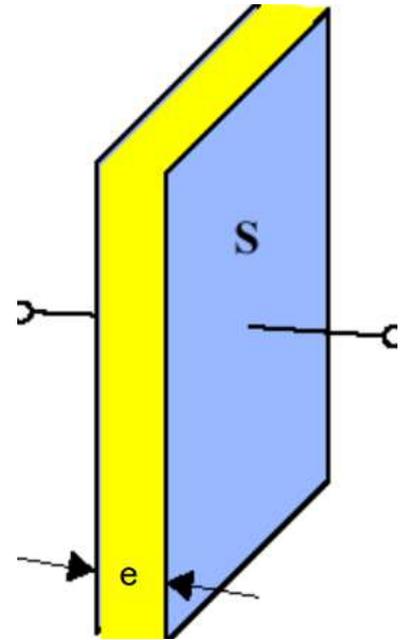
$$\text{donc } \int_{V_1}^{V_2} dV = - \int_0^e E \cdot dx$$

$$\text{or } E = \text{Cste}$$

$$\text{donc } V_2 - V_1 = U = E \cdot \int_0^e dx$$

$$\text{enfin } E = \frac{U}{e}$$

$$\text{AN : } E = \frac{100}{0.1 \times 10^{-3}} = 10^6 \text{ V/m}$$



2. Calcul de la capacité :

2. Calcul de la capacité :

$$\text{On a } C = \frac{Q}{U}$$

puisque $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$ donc $\sigma = \epsilon E$

$$Q = \sigma S = \epsilon E S$$

2. Calcul de la capacité :

$$\text{On a } C = \frac{Q}{U}$$

puisque $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$ donc $\sigma = \epsilon E$

$$Q = \sigma S = \epsilon E S$$

d'autre part, selon la première question,

$$U = eE$$

2. Calcul de la capacité :

$$\text{On a } C = \frac{Q}{U}$$

puisque $E = \frac{\sigma}{\epsilon}$ donc $\sigma = \epsilon E$

$$Q = \sigma S = \epsilon ES$$

d'autre part, selon la première question,

$$U = eE$$

et la permittivité diélectrique vaut $\epsilon = \epsilon_r \epsilon_0$

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r ES}{eE}$$

$$C = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{e}$$

$$\text{AN : } C = \frac{\frac{10^{-9}}{36\pi} \times 2.1 \times 0.1}{0.1 \times 10^{-3}}$$

donc

$$C = 18,5 nF$$

3. La charge portée par chacune des armatures est :

3. La charge portée par chacune des armatures est :

$$Q = C.U$$

$$Q = 1.85\mu C$$

4. La densité surfacique de charge portée par chacune des armatures :

3. La charge portée par chacune des armatures est :

$$Q = C.U$$

$$Q = 1.85\mu C$$

4. La densité surfacique de charge portée par chacune des armatures :

$$\text{On a } \sigma = \frac{Q}{S}$$

$$\text{AN : } \sigma = \frac{1.85 \times 10^{-6}}{0.1}$$

$$\sigma = 18.5 \times 10^{-6} C/m^2$$

5. L'énergie emmagasinée dans le condensateur est :

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} C.U^2$$

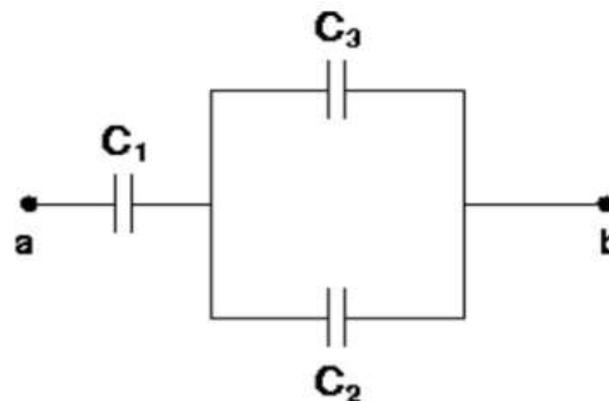
$$\text{AN : } \mathcal{E} = \frac{1}{2} \times 18.5 \times 10^{-9} \times 100^2$$

enfin

$$\boxed{\mathcal{E} = 9,25 \times 10^{-5} J}$$

Exercice 5 :

On considère le montage suivant ($C_1 = C_2 = C_3 = 3nF$) :

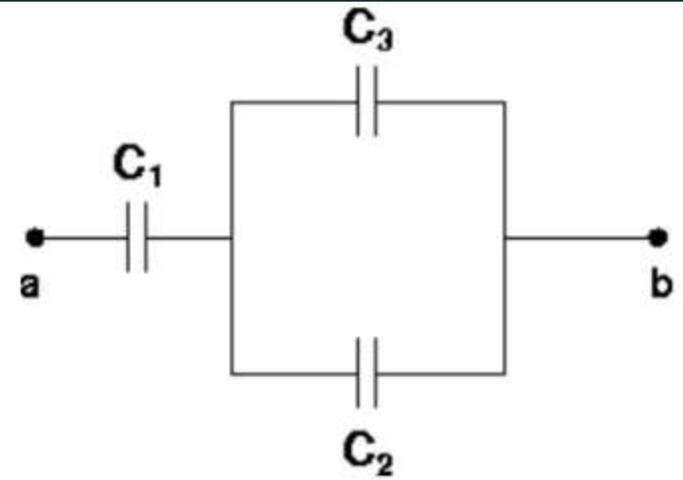


1. Quelle est la capacité équivalente C_{eq} du circuit ?
2. Calculer la charge de chaque condensateur si on applique une tension $U_{ab} = 6V$
3. Quelle est la tension à travers chaque condensateur ?
4. Considérons que les condensateurs sont formés de deux plaques de $0,05m^2$ séparés par $0,5mm$. Calculer la perméabilité relative ϵ_r du matériau entre les plaques ?
5. Donner l'énergie stockée dans chaque condensateur

On donne $\epsilon_0 = \frac{10^9}{36\pi} F.m^{-1}$

Soit le groupement des condensateur suivant :

1. Calcul de la capacité équivalente :



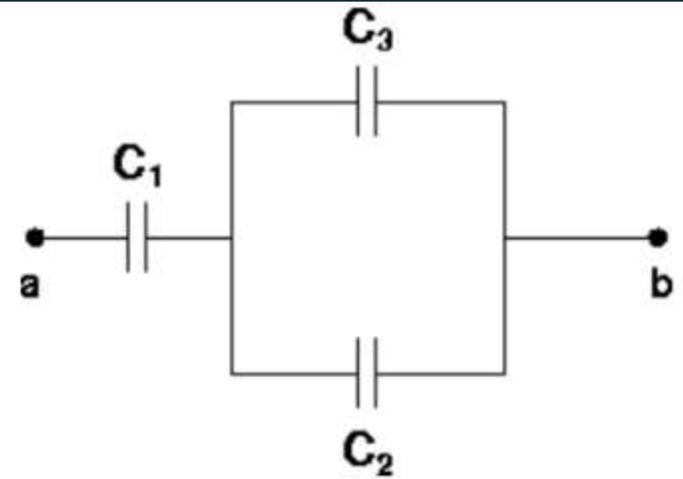
Soit le groupement des condensateur suivant :

1. Calcul de la capacité équivalente :

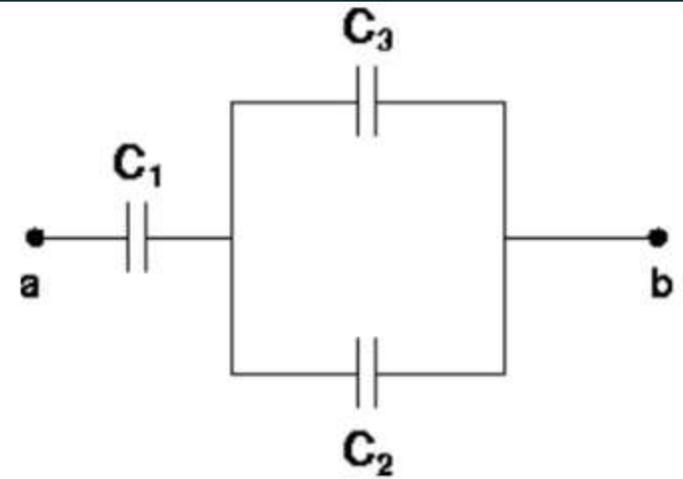
$$\text{on a } \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2 + C_3} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{C_1 C_2 + C_2 C_3}$$

$$\text{donc } C_{eq} = \frac{C_1 C_2 + C_2 C_3}{C_1 + C_2 + C_3}$$

AN :



Soit le groupement des condensateur suivant :



1. Calcul de la capacité équivalente :

$$\text{on a } \frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2 + C_3} = \frac{C_1 + C_2 + C_3}{C_1 C_2 + C_2 C_3}$$

$$\text{donc } C_{eq} = \frac{C_1 C_2 + C_2 C_3}{C_1 + C_2 + C_3}$$

$$\text{AN : } C_{eq} = \frac{3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9} + 3 \times 10^{-9} \times 3 \times 10^{-9}}{3 \times 10^{-9} + 3 \times 10^{-9} + 3 \times 10^{-9}} = \frac{18 \times 10^{-18}}{9 \times 10^{-9}}$$

$$C_{eq} = 2nF$$

2. Calcul de la charge de chaque condensateur :

2. Calcul de la charge de chaque condensateur :

les charges des condensateurs en parallèle s'ajoutent et les charges des condensateurs en série sont égales :

2. Calcul de la charge de chaque condensateur :

les charges des condensateurs en parallèle s'ajoutent et les charges des condensateurs en série sont égales :

$$Q_{ab} = Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \text{avec } Q_1 = Q_{ab} = C_{eq}U_{ab}$$

$$\text{AN : } Q_1 = 2 \times 10^{-9} \times 6$$

$$Q_1 = 12 \times 10^{-9} C$$

2. Calcul de la charge de chaque condensateur :

les charges des condensateurs en parallèle s'ajoutent et les charges des condensateurs en série sont égales :

$$Q_{ab} = Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \text{avec } Q_1 = Q_{ab} = C_{eq}U_{ab}$$

$$\text{AN : } Q_1 = 2 \times 10^{-9} \times 6$$

$$\boxed{Q_1 = 12 \times 10^{-9} C}$$

Les capacités des condensateurs C_2 et C_3 sont égales et parcourus par la même tension, alors

2. Calcul de la charge de chaque condensateur :

les charges des condensateurs en parallèle s'ajoutent et les charges des condensateurs en série sont égales :

$$Q_{ab} = Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \text{avec } Q_1 = Q_{ab} = C_{eq}U_{ab}$$

$$\text{AN : } Q_1 = 2 \times 10^{-9} \times 6$$

$$Q_1 = 12 \times 10^{-9} C$$

Les capacités des condensateurs C_2 et C_3 sont égales et parcourus par la même tension, alors

$$Q_2 = Q_3$$

2. Calcul de la charge de chaque condensateur :

les charges des condensateurs en parallèle s'ajoutent et les charges des condensateurs en série sont égales :

$$Q_{ab} = Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \text{avec } Q_1 = Q_{ab} = C_{eq}U_{ab}$$

$$\text{AN : } Q_1 = 2 \times 10^{-9} \times 6$$

$$\boxed{Q_1 = 12 \times 10^{-9} C}$$

Les capacités des condensateurs C_2 et C_3 sont égales et parcourus par la même tension, alors

$$Q_2 = Q_3$$

$$2Q_2 = 2Q_3 = Q_1 \quad \text{donc } \boxed{Q_2 = Q_3 = 6 \times 10^{-9} C}$$

3. Calcul de la tension à travers chaque condensateur :

3. Calcul de la tension à travers chaque condensateur : On applique $U_i = \frac{Q_i}{C_i}$

3. Calcul de la tension à travers chaque condensateur : On applique $U_i = \frac{Q_i}{C_i}$

$$\text{AN : } U_1 = \frac{12 \times 10^{-9}}{3 \times 10^{-9}}$$

$$U_1 = 4V$$

3. Calcul de la tension à travers chaque condensateur : On applique $U_i = \frac{Q_i}{C_i}$

$$\text{AN : } U_1 = \frac{12 \times 10^{-9}}{3 \times 10^{-9}}$$

$$\boxed{U_1 = 4V}$$

$$U_2 = U_3 = \frac{6 \times 10^{-9}}{3 \times 10^{-9}} \text{ donc}$$

$$\boxed{U_2 = 2V}$$

et

$$\boxed{U_3 = 2V}$$

On peut vérifier que $U_{ab} = U_1 + U_2 = 6V$

4. La permittivité relative ϵ_r

4. La permittivité relative ϵ_r

On rappelle
$$C = \frac{\epsilon S}{e} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{e}$$

4. La permittivité relative ϵ_r

$$\text{On rappelle } C = \frac{\epsilon S}{e} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r S}{e}$$

$$\text{donc } \epsilon_r = \frac{C \cdot e}{\epsilon_0 S}$$

$$\text{AN : } \epsilon_r = \frac{3 \times 10^{-9} \times 0,5 \times 10^{-3}}{\frac{10^{-9}}{36\pi} \times 0,05}$$

$$\boxed{\epsilon_r = 3,39}$$

5. Pour calculer l'énergie stockée dans chaque condensateur, on utilise la relation :

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2}CU^2$$

$$\text{AN : } \mathcal{E}_1 = \frac{1}{2} \times 3 \times 10^{-9} \times 4^2$$

$$\mathcal{E}_1 = 24 \times 10^{-9} J$$

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E}_3 = 6 \times 10^{-9} J$$

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

